

Propriétés, valeur nutritionnelle et diététique du miel

Cas du miel de tournesol

Docteur SABLE

L'UNAF avait demandé à Mme le docteur Sable, faculté de Toulouse, de réaliser à notre intention une étude bibliographique sur les propriétés du miel et des flavonoïdes.

Nous publions avec plaisir cette étude à travers laquelle nous pouvons découvrir tout ce qui a été réalisé pour une meilleure connaissance de la valeur du produit que nous récoltons, de sa composition, de ses propriétés.

Les conclusions tirées de cette étude par le docteur Sable sont du plus grand intérêt et laissent apparaître des perspectives très intéressantes ; perspectives qui nous encouragent à poursuivre les travaux de recherche que nous avons entrepris avec le concours du docteur Sable et plusieurs scientifiques de très haut niveau.

Nous remercions le docteur Sable pour cet important travail.

Dans un prochain numéro nous prendrons connaissance des propriétés des flavonoïdes.

L.S.

Le miel, aliment de tous les âges, est resté jusqu'au siècle dernier l'agent sucrant de choix de l'alimentation, jusqu'à l'arrivée du sucre de canne, concurrent de prix de revient plus bas. Le sucre de canne est cependant loin de posséder les qualités organoleptiques ou la valeur diététique du miel !

C'est un des rares produits naturels qui a accompagné toutes les civilisations de notre planète. Il est essentiellement d'origine végétale, élaboré notamment à partir de miellat et de nectars de fleurs. Le nectar est puisé directement dans les nectaires des fleurs alors que le miellat représente un sous-produit de l'activité de certains hémiptères (pucerons...); il est collecté surtout en période de pénurie de fleurs nectarifères.

Les abeilles ne peuvent « puiser » les sécrétions sucrées que d'une faible par-

tie, environ 10 %, des espèces végétales croissant dans leur environnement. Malgré cette restriction, le miel présente une composition très complexe, d'une diversité extrême, et on doit parler non pas du miel, mais des miels. Aujourd'hui, comme les vins, les miels commercialisés ont leurs appellations qui situent leurs crus (origine florale) et leurs terroirs (montagne...).

Avec l'apparition de nouvelles cultures en France, de nouveaux miels se sont élaborés; parmi eux, le miel de tournesol qui a retenu récemment l'attention des chercheurs (1). Les composés phénoliques de ce miel comportent une forte proportion de flavonoïdes dont les activités biologiques commencent à être mieux connues et apparaissent intéressantes à exploiter aussi bien en diététique qu'en thérapeutique.

PROPRIÉTÉS DU MIEL EN RELATION AVEC SA COMPOSITION

On ne peut parler de la composition du miel qu'en se référant à des valeurs moyennes; il est clair que la composition fine d'un miel varie en fonction de nombreux facteurs: provenance du nectar, saison, procédé de préparation..., qui déterminent par ailleurs la saveur et, dans une certaine mesure, les propriétés d'un miel.

Les propriétés du miel sont multiples et diverses, elles ont été jusqu'ici établies de façon empirique; paradoxalement, très peu d'expériences rigoureuses ont été entreprises pour leur donner des bases scientifiques.

Cependant, avec les connaissances acquises durant les dernières décades dans le domaine de la nutrition, certaines hypothèses peuvent être avancées sur les interférences du miel avec les processus digestifs et leurs éventuelles conséquences métaboliques.

RECHERCHE

Les sucres

De par sa forte concentration en sucres, environ 80 %, le miel est la source d'énergie par excellence. Les athlètes grecs lui accordaient une place de choix dans leur préparation à l'effort, l'exploit physique des légions romaines ne pourrait s'expliquer, semble-t-il, que par l'ingestion des produits des ruches sur leur parcours ! Plus près de nous, les prouesses d'explorateurs des mers froides en 1937 ont été attribuées à leur résistance particulière au froid qui serait due à la consommation de miel pendant leur préparation. En 1940, les mêmes « vertus » du miel : augmentation de la résistance au froid et à la fatigue, auraient permis aux aviateurs d'opérer une douzaine de missions par jour dans des conditions très difficiles, vol à très haute altitude et par des températures extrêmement basses ; il est rapporté qu'en plus d'une préparation physique exceptionnelle, les pilotes consommaient du miel ! Les sportifs avertis d'aujourd'hui, alpinistes, nageurs et marathoniens, n'ignorent pas non plus les préparations diététiques à base de miel.

Les sucres du miel sont ceux contenus dans les sécrétions végétales que récoltent les abeilles. Le nectar est avant tout une solution de sucres dans l'eau, solution très légère à 99 % d'eau ou plus concentrée, jusqu'à seulement 40 % d'eau. Au cours du transport et après arrivée dans la ruche, la matière première subit des transformations ; elle s'enrichit en enzymes, mais surtout elle est homogénéisée et concentrée, si bien que l'humidité du miel n'est plus que de l'ordre de 17 à 21 %. La diversité dans la concentration en eau des nectars se retrouve au niveau de la qualité des sucres qu'ils contiennent. La nature et les proportions de ces sucres varient en fonction de l'espèce des fleurs. Certains peuvent ne contenir pratiquement que du saccharose, d'autres un mélange équilibré de saccharose, de glucose et de fructose, ou un mélange des deux hexoses : glucose et fructose, dans certains (robinia) c'est le fructose, dans d'autres (colza) c'est le glucose qui prédomine (2). On comprend alors qu'il est difficile d'indiquer exactement la nature des sucres contenus dans le miel. Une composition moyenne a été établie par différents laboratoires, elle ne peut être qu'indicative ; en général, on note que les monosaccharides, glucose et fructose surtout, se retrouvent concentrés dans le miel et représentent environ 70 % des sucres. Ils ont été identifiés dans les nectars depuis plus d'un siècle. Généralement, le pourcentage de fructose prédomine, sauf dans certains cas rares (miel de colza). Cette composition en hexose est très intéressante à considérer car elle est favo-

Principaux composants du miel*

Composants	
Glucides (%)	78,0
fructose	41,0
glucose	33,5
saccharose	2,0
autres	1,5
Vitamines (mg%)	
acide ascorbique	2-14
acide nicotinique	3,6
B ₆	0,3
acide pantothénique	0,1
B ₂	0,06
B ₁	0,006
	0,02
autres (biotine, acide folique...)	traces
Minéraux (mg%)	
potassium	51,0
sodium	11,0
calcium	11,0
magnésium	6,0
fer	0,9
manganèse	0,2
cuiivre	0,08
autres (Co, As, Cr, Zn, Sr...)	traces
Protides (%)	1,0
Lipides (%)	0,2
Acides (%)	0,2
Autres substances : enzymes, flavonoïdes, pigments...	

* D'après M. Finzi, *Industria Alimentari*, 1980, 19 : 321-330.

nable à une recommandation de l'utilisation du miel à la place du saccharose à bien des points de vue.

Par ailleurs, associé aux autres sucres, le fructose détermine dans une certaine mesure la valeur diététique et la consistance du produit, ce qui n'est pas négligeable dans la considération de ces qualités organoleptiques. En effet, le processus de cristallisation des sucres dans le miel est dépendant des rapports glucose/fructose et glucose/eau. La connaissance de ces rapports peut prédire l'aptitude des miels à cristalliser : elle sera faible pour un rapport glucose/eau inférieur à 1,7 mais très importante si cette valeur atteint 2,1. D'autres sucres, disaccharides (saccharose...), trisaccharides (raffinose...) ou polysaccharides (dextrines?) sont également présents en faibles quantités : l'ensemble représente moins de 10 % du poids du miel. Douceur dans certains miels, la présence de dextrines dans le cas du miel d'eucalyptus détermine une de ses caractéristi-

ques, ce miel qui coule sans difficulté lorsqu'il est au repos acquiert une forte viscosité par agitation.

Le miel représente un apport énergétique de l'ordre de 1 300 kJ/100 g, nettement moins (25 %) que le sucre de canne. Les sucres contenus dans le miel sont d'utilisation rapide, favorisée par leur association avec des traces de chrome, élément dont l'effet bénéfique sur le métabolisme des glucides est bien connu. De plus, le miel manifeste un pouvoir sucrant supérieur à celui du saccharose.

De par leur nature, les sucres du miel sont susceptibles d'exercer une certaine **hépatoprotection**. Le glucose passe rapidement dans le sang et le fructose est capté et stocké par le foie ; il est à l'origine d'une réserve énergétique rapidement mobilisable. Sa métabolisation est en relation avec une action de désintoxication au niveau du foie. Ainsi, la présence de fructose dans le miel est bénéfique pour les buveurs de boissons alcoolisées. Le miel diminue les effets de l'alcool au niveau du foie ; de plus, comme le fait la vitamine B₆, il tendrait à supprimer le désir d'abuser de l'alcool.

Peu de composants alimentaires offrent une concentration en fructose aussi importante que celle du miel. Cette caractéristique explique au moins en partie son **pouvoir laxatif très doux**. Le fructose est absorbé plus lentement que le glucose, son séjour dans l'intestin grêle influence les échanges d'eau et de sels de façon non négligeable, produisant des effets bénéfiques au niveau du pH et de la flore intestinale.

Les enzymes, vitamines et oligoéléments

Depuis longtemps on sait que le miel **facilite la digestion**. Il contient des enzymes telles que des amylases, une α -glucosidase (invertase), une phosphatase acide... Plus récemment (1986), une β -glucosidase a été mise en évidence par un laboratoire canadien. Ces enzymes activent les processus de digestion, notamment des glucides. Les amylases favorisent la transformation des amidons en saccharides de plus faible poids moléculaire. L'invertase qui serait introduite par l'abeille catalyse l'hydrolyse du saccharose en glucose et lévulose, mais son rôle apparaît plus complexe que celui qui lui est attribué jusqu'à présent. En effet, elle peut également être à l'origine de la formation de nombreuses molécules en favorisant le transfert du glu-

cose à des accepteurs. La phosphatase joue un rôle dans la modulation du pH du milieu digestif.

L'activité enzymatique des miels diminue avec le temps de stockage, celle des amylases persiste plusieurs mois. L'étendue de la dégradation de cette activité dépend en grande partie du taux d'humidité du miel qui doit être inférieur à 21 % ; un taux de l'ordre de 17 % est un gage de bonne conservation des qualités enzymatiques du produit.

L'action des enzymes de la digestion est, par ailleurs, renforcée par la présence de vitamines et d'oligoéléments, surtout minéraux. Bien qu'en concentrations très faibles, ces oligoéléments auraient une biodisponibilité plus grande que ceux que l'on absorbe sous forme purifiée. Les substances qui les accompagnent dans le miel favorisent leur absorption et peut-être leur transport.

Les vitamines : acide ascorbique (C), acide nicotinique (PP), acide pantothénique, pyridoxine (B₆), riboflavine (B₂), thiamine (B₁), biotine, acide folique, se trouvent en très faibles quantités (quelques mg pour les deux premiers et µg/100 g pour les autres) dans le miel. On note la présence constante des vitamines B, la variation vitaminique d'un miel à l'autre porte surtout sur la richesse en acides nicotinique et ascorbique, pour ce dernier, la concentration peut être presque nulle ou atteindre des valeurs aussi importantes que 400 mg/100 g dans certains cas. Les vitamines du miel sont d'autant mieux conservées que le pH est faible, un pH acide est particulièrement efficace dans la protection des vitamines, notamment l'acide pantothénique.

L'organisme humain a besoin d'une multitude de minéraux pour maintenir son équilibre métabolique. Les uns, comme le calcium ou le magnésium, sont requis en quantités substantielles (respectivement ici 800 et 400 mg/j) les autres, comme le fer, en quantités non négligeables (15-20 mg/j) mais pour certains seulement à l'état de traces. Le miel contient de nombreux (une trentaine) éléments minéraux, donc peut participer à la couverture des besoins de l'organisme. Il apporte notamment du potassium, du calcium, du magnésium, du fer, du cuivre, du manganèse, du zinc, du chrome, du cobalt... Les miels colorés sont plus riches en minéraux que les miels clairs, mais les concentrations restent malgré tout très faibles car les teneurs en cendres des miels ne dépassent pas 1 %, la valeur moyenne étant de l'ordre de 0,1 % ; les taux relativement élevés de fer ou de cuivre signalés dans certains miels seraient en relation avec une décharge des ustensiles ayant servi à

leur préparation ou à leur stockage. Il est important de souligner que les éléments apportés par le miel sont fournis dans un contexte alimentaire qui serait favorable à leur métabolisation. Certains auteurs ont décrit une rétention accentuée de calcium et de magnésium par la présence de miel dans l'alimentation.

Les acides

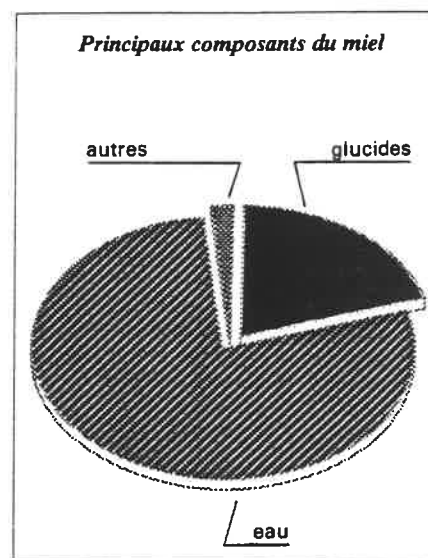
Le miel contient de faibles quantités d'une large gamme d'acides qui lui donnent un faible pH. Le pH du miel floral est en moyenne de 3,9, il atteint des valeurs plus élevées (de l'ordre de 5) pour le miel de miellat. Ce pH acide est en relation avec la présence d'acides de nature très diverse : des acides inorganiques (carbonique, phosphorique...), des acides organiques (formique, acétique...). Des acides gras à longue chaîne (palmitique, palmitoléique, stéarique, arachidonique...) ont été également détectés dans le miel. L'acide gluconique, qui est le plus abondant des acides, résulte de l'activité de la glucose oxydase présente dans le miel.

Certains acides comptent parmi les facteurs les plus importants dans la détermination des qualités organoleptiques des miels. En agissant sur le pH, ils influencent la perception du goût, par leur volatilité ils accompagnent les molécules qui déterminent l'arôme. Certains d'entre eux peuvent modifier l'aspect du produit car ils comptent parmi les facteurs de cristallisation des sucres, l'acide isobutyrique, par exemple, prévient la formation de cristaux dans le miel.

Les autres substances

Les progrès en analyse microchimique ont permis de détecter de très faibles quantités de nombreuses substances dans le miel ; ces substances comptent pour beaucoup dans la genèse de ses caractéristiques organoleptiques. Elles peuvent influencer à la fois la couleur, la viscosité, le parfum ou interagir avec les autres aliments pour potentialiser leur saveur ou modifier leur aspect.

La viscosité des miels est affectée par la présence de matières azotées : albumines, globulines, acides aminés... Le spectre des acides aminés d'un miel peut rendre compte de son origine florale. En quantité infime dans la plupart des cas, entre 50 et 300 mg/100 g, les protéines peuvent conférer des caractéristiques à certains miels, comme celui de callune, par exemple, pour lequel la présence en quantité appréciable (2 %) d'une protéine spécifique le rend thixotrope. En effet, rigide au repos, il se liquéfie par



agitation et retrouve son aspect premier par la suite. De nombreux acides aminés ont été reconnus par électrophorèse, leur rôle n'est pas déterminé, certains comme la phénylalanine serait le précurseur d'un des composants de l'arôme spécifique du miel. Ces composants sont relativement volatils, la plupart sont des aldéhydes, des cétones ou des alcools résultant de la fermentation des acides aminés. La présence de substances colloïdales accompagnant des pigments divers (carotènes, flavonoïdes...) influencent également la coloration et la saveur des miels.

Aucune précision n'a été donnée sur le rôle des lipides présents dans le miel. On a cependant reconnu dans certains miels la présence d'esters méthyliques d'acides organiques dont les propriétés sont bien connues et de certains stérols dont les propriétés sont encore aujourd'hui mal connues en pharmacologie comme en diététique.

Plusieurs auteurs admettent l'existence dans le miel d'un facteur cholinergique, à dose extrêmement faible, mais suffisante pour compter parmi les facteurs déterminant les propriétés pharmacologiques du miel. Ce facteur serait simplement de l'acétylcholine présente en même temps que de la choline, ce qui expliquerait sa stabilité.

Des rapports suggèrent la présence dans le miel de facteurs doués d'activité hormonale, favorisant l'enracinement des végétaux, par exemple, ou provoquant des réactions semblables à celles des œstrogènes ou des androgènes.

Certaines substances non ou très peu présentes dans le miel frais apparaissent durant la période de stockage, c'est le cas pour certains saccharides ou pour des

RECHERCHE

produits de leur dégradation tels que l'hydroxyméthyl furfural (HMF) qui résulte de la déshydratation de fructose, processus favorisé par le faible pH du miel. La concentration de HMF, qui est très faible dans le miel nouvellement récolté, augmente avec le temps de stockage. Dans tous les cas, les concentrations de ce produit indésirable restent faibles (inférieure à 3 mg/100 g). Des taux élevés de HMF peuvent être l'indice d'une dégradation du produit en raison d'un chauffage excessif ou d'une adjonction de sirops, préparés par hydrolyse acide de saccharose par exemple.

VALEUR NUTRITIONNELLE DU MIEL

Le miel, substance d'une complexité insoupçonnée, est d'une simplicité d'utilisation remarquable. Il est recommandable tel quel mais il peut aussi être associé à une multitude d'aliments en fonction des goûts et des besoins du consommateur. Hormis les rares cas d'intolérance aux sucres, c'est un aliment qui représente pour tous un moyen efficace de lutte contre la fatigue engendrée par la vie stressante actuelle.

Aliment pour les jeunes

Pour les enfants dont le besoin d'aliments énergétiques est bien connu, le miel apporte cette énergie disponible rapidement, mais on lui attribue également un effet favorable sur la croissance et sur la composition sanguine. Des observations faites chez des enfants aux USA confirment les effets énergétiques du miel sur le contenu en hémoglobine du sang. Dans le cas décrit, cet effet avait des conséquences heureuses sur les atteintes pulmonaires et les troubles du système nerveux dont souffraient certains enfants, probablement en raison d'une amélioration de leur oxygénation. Le miel contient en effet du fer et du cuivre; le fer est dans la structure de l'hème de l'hémoglobine et assure le transport de l'oxygène alors que le cuivre est nécessaire à la synthèse et à la régénération de cette hémoglobine. Au laboratoire, l'administration de miel très coloré à des rats souffrant d'anémie nutritionnelle a montré qu'il favorise la synthèse d'hémoglobine, phénomène non observé dans le cas des miels blonds.

Ajouté au lait, le miel donne un aliment agréable de haute valeur biologique pour les très petits. Sans que des preuves rigoureuses soient apportées,

des observations ont conclu que l'association de miel au lait confère à celui-ci une valeur nutritive augmentée. De plus, par la qualité des sucres associés à des enzymes dans un milieu acide, le miel assure une meilleure digestibilité du lait en permettant une floculation mieux adaptée à l'action des sucs digestifs.

Pour les plus grands, les **scolarisés**, un apport adéquat de produits énergétiques, en particulier au petit déjeuner, leur est d'une grande utilité pour éviter les baisses d'attention bien connues des fins de matinée. Des préparations à base de miel, qui contient à la fois des sucres et des éléments facilitant la digestion, et l'utilisation des nutriments leur seraient indiquées.

Il ne faudrait pas oublier les très grands: les **étudiants**. On sait que souvent, pressés par le temps ou ignorant l'importance d'un apport énergétique suffisant au sortir d'une nuit de jeûne, leur petit déjeuner se résume à peu de chose. Ils doivent faire face à de longues heures de cours avec une attention soutenue. Les propriétés métaboliques des sucres contenues dans le miel suggèrent qu'ils pourraient contribuer à maintenir cet effort intellectuel. Le miel pourrait être associé à d'autres substances lui ser-

**La RFA,
un support
publicitaire
de choix**

- 4 médailles d'or Apimondia la consacrant meilleure revue internationale.

- Un des plus forts coefficients de lecture parmi les publications apicoles.

- Des lecteurs aussi bien professionnels que semi-professionnels ou amateurs dans toute la France et l'Europe.

**Revue
Française
d'Apiculture**

**TARIFS
PUBLICITÉ**



**TARIF
INCHANGÉ
DEPUIS 1988**

*Demandez
notre
tarif 1991*

**REVUE FRANÇAISE
D'APICULTURE**

organe officiel de
l'Union nationale de
l'apiculture française

26, rue des Tournelles
75004 PARIS

Tél. (1) 48 87 47 15

C.C.P. 1065-10 C Paris, ou chèque bancaire

vant de support pour constituer des déjeuners faciles à préparer ou à emporter.

Aliment pour les personnes âgées

Pour des raisons très diverses (mauvais appétit, digestion difficile, fonctionnement intestinal perturbé...), certaines personnes âgées ont du mal à couvrir leurs besoins en énergie, vitamines, oligoéléments... par leur prise alimentaire et manifestent fréquemment dans ce cas une fatigue générale. Des préparations à base de miel pourraient leur venir en aide de multiples façons pour pallier leurs déficits, en particulier en augmentant leur appétit, étant donné que les acides présents dans le miel influencent favorablement l'appétit et la digestion. Dans ce cas, les miels colorés, qui sont dits plus riches en fer, seraient efficaces pour prévenir les anémies, les éléments minéraux présents dans le miel étant mieux assimilables que ceux apportés sous forme non associée. De plus, on a décrit pour le miel un effet de protection contre certaines irritations des muqueuses digestives qui apparaissent avec l'âge, le miel agirait ici probablement en favorisant un repos relatif des intestins en relation avec le fait que les composants du miel sont absorbables sans transformation préalable. Par ailleurs, en relation avec le délai exigé pour l'absorption du fructose, le miel possède un faible pouvoir laxatif, un avantage certain pour les individus dont l'inactivité physique crée des perturbations du fonctionnement intestinal. Enfin, certains auteurs admettent que le miel favorise un meilleur sommeil par ses effets sur le système circulatoire, l'effet calmant d'une cuillerée de miel dans la tisane ou le lait chaud est bien connu.

Pour les enfants comme pour les personnes âgées, le miel pourrait servir de « support » pour un complément de certains oligoéléments dont le rôle dans la formation des globules rouges (fer, Cu) ou dans les réactions métaboliques fondamentales (Mn, Mg) est déterminant. Le miel augmenterait la biodisponibilité de ces minéraux.

Aliment pour les sportifs

Par son apport d'énergie relativement important, sous forme de sucres de digestion et d'utilisation facile, le miel est un composant alimentaire de choix pour ceux qui doivent programmer leur effort. A court terme, un carburant : le glucose est immédiatement disponible, à plus long terme le fructose prend le relais, il est en effet capté rapidement par le foie et mis en réserve sous forme de



Le miel est un des rares produits naturels qui a accompagné toutes les civilisations de notre planète.

glycogène. Par la suite, cette réserve peut être libérée sous forme de glucose en fonction de l'effort à fournir. Ainsi, glucose et fructose apparaissent complémentaires dans leur utilisation ; ces sucres coexistent souvent en quantités comparables dans le miel, et de nombreuses préparations couvrant les besoins spécifiques du sportif et de présentation adaptée à la discipline qu'il pratique sont facilement imaginables. Par ailleurs, la nature des sucres du miel et la présence de certains oligoéléments suggèrent la possibilité d'une meilleure récupération après l'effort. Des études seraient à entreprendre pour apporter des arguments aux diététiciens dans ce secteur de leur activité.

Alimentation artificielle

La biodisponibilité rapide de ses consultants fait du miel un composant d'un aliment à court terme pour des situations de détresse : réadaptation après jeûne, après malnutrition, compensation de fatigue physique et/ou nerveuse...

Pas de contre-indication du miel pour les diabétiques

Les rares informations que nous possédons sur les effets différentiels du glucose et du miel chez les hommes en bonne santé ne révèlent pas de particularité dans l'évolution de la glycémie après ingestion de miel. En ce qui concerne les diabétiques, de rares tests indiquent que le niveau de la glycémie est moindre, de moitié dans certains cas, après miel qu'après glucose. De plus, la glucosurie qui apparaît après ingestion de glucose n'est pas détectable dans le cas d'ingestion de miel. Les auteurs admettent que des quantités de miel, normalement intégrées à la ration, sont bien tolérées par

les diabétiques, ils recommandent jusqu'à 40 g/j, en deux prises.

On peut apporter de multiples explications à la non-manifestation des perturbations métaboliques après ingestion de miel, contrairement à ce que l'on observe après ingestion de glucose, chez les diabétiques. Une des principales raisons est que métaboliquement parlant, tous les sucres ne sont pas interchangeables. Le miel est riche en fructose et ce sucre est, parmi les sucres simples, celui qui induit la réponse glycémique la plus atténuée. Comparée à celle provoquée par le glucose, la réponse glycémique au miel est atténuée aussi bien chez les diabétiques de type I que de type II. Chez ces derniers, le miel pris à la place du sucre au petit déjeuner ne provoque pas d'effet hyperglycémiant additionnel. La réponse glycémique au miel est plus atténuée même quand elle est comparée à celle d'un apport isoglucidique de pain, c'est ce qu'indiquent les résultats d'une expérience menée chez trente et un diabétiques de type II. Le fait que dans des conditions isoglucidiques le miel n'est pas plus hyperglycémiant que le pain est quelque peu surprenant. Cette observation suggère qu'en plus de la nature des sucres, d'autres facteurs doivent être pris en compte pour expliquer l'évolution de la glycémie après ingestion de miel. Un rôle bénéfique des éléments-traces qui sont associés aux sucres dans le miel, en particulier du chrome qui est un facteur de tolérance au glucose, n'est pas à exclure. Par ailleurs, les miels à faible pouvoir réducteur (miel de printemps-été) sont décrits comme étant mieux tolérés chez les diabétiques, sans qu'une explication acceptable n'ait été proposée.

PROPRIÉTÉS THÉRAPEUTIQUES ET PHARMACOLOGIQUES DU MIEL

Non plus par leur abondance mais par leur nature, les sucres, joints aux substances (environ 3 % du miel) très diverses (probablement pas toutes connues) qui les accompagnent, confèrent au miel des « vertus » considérées comme « magiques » dans de nombreuses civilisations. Les Anciens utilisaient le miel, certes dans l'alimentation, mais lui reconnaissaient aussi des propriétés telles que son utilisation faisait partie de rites nombreux. Pour beaucoup, le miel pouvait prolonger la vie.

De tout temps le miel a été considéré comme un agent de prévention de nombreuses maladies. Il est crédité de propriétés thérapeutiques et pharmacologi-

ques nombreuses. Il peut être aussi bien œstrogénique, antitussique, qu'anti-anémique. A elles seules ces propriétés font que le miel est d'un usage fréquent dans certaines populations non touchées par l'abondance des produits pharmaceutiques de synthèse. Certaines des activités biologiques du miel ont été de nouveau décrites récemment et les auteurs ont essayé de les justifier par les actions connues de ses composants.

Régulation de la fonction cardiaque

En plus de l'action cardiotrope due à son contenu en monosaccharides, le miel agit sur la fonction cardiaque par la présence d'un facteur cholinergique (acétylcholine). Le miel aurait ainsi une action bénéfique sur le rythme cardiaque, favoriserait la circulation sanguine au niveau des artères coronaires et diminuerait la tension artérielle, l'acétylcholine provoquant en effet la relaxation des muscles lisses.

Pouvoir de détoxification du foie

Certaines intoxications seraient enrayerées par l'absorption du miel. Le miel pourrait protéger contre des empoisonnements d'origine alimentaire (champignons) ou contre les effets néfastes de l'alcool au niveau du foie. Cette activité protectrice serait en relation avec la métabolisation du fructose qui crée des conditions favorables à l'expression de la fonction de détoxification du foie.

Lutte contre la constipation chronique

Un pouvoir laxatif doux est attribué au miel en raison de sa forte concentration en fructose. Ce sucre, qui est absorbé avec un certain délai par rapport au glucose, provoque un déséquilibre du milieu intestinal, favorable à un transit intestinal actif.

Effet antihémorragique

L'effet antihémorragique du miel a été attribué à son contenu en vitamines, vitamines apportées surtout par les grains de pollen. Cette hypothèse ne semble pas fondée car une activité antihémorragique inchangée est retrouvée dans les miels clarifiés où la concentration en vitamines est réduite au moins de 50 %; le facteur antihémorragique du miel resterait donc à identifier.

Activation de la croissance

Des observations faites chez plusieurs centaines d'enfants de moins de quatre mois montrent que le miel ajouté dans les aliments, à la place du sucre, favorise la croissance corporelle des bébés. Cet effet serait en relation avec la présence de certains oligoéléments qui améliorent l'absorption et peut-être le transport des minéraux, calcium et magnésium en particulier.

Maintien de l'homéostasie du sang

Le miel permettrait un meilleur ajustement de la composition biochimique du sang. Par exemple, le zinc qu'il contient entre dans la structure des complexes métallo-enzymes et métalloprotéines qui interviennent dans la régulation de nombreux métabolismes, celui des glucides par exemple, au niveau de l'action de l'insuline.

Protection contre les caries dentaires

Un autre avantage du miel sur le sucre comme agent sucrant, qui reste méconnu, est celui qui concerne la protection contre les caries chez certains individus. Il est admis que chez ceux qui sont sujets aux caries, le contenu en saccharose de la salive est faible, favorisant une certaine acidité dans la cavité buccale. Pour ceux-là, la préférence du miel qui contient une saccharase, au sucre habituel, peut aider à la prévention des caries.

Equilibre du système neurovégétatif

Le miel contient une vaste gamme de minéraux, de vitamines et de nombreux autres éléments à l'état de traces et dont les quantités varient en fonction de la présence de grains de pollen. Cette association, qui crée les conditions d'une bonne régulation des processus métaboliques participe ainsi au maintien de l'équilibre du système nerveux.

Action anti-anémique

Cette action serait en relation avec la présence de fer et de cobalt dans le miel. Le cobalt est un composant normal de la vitamine B₁₂ qui intervient dans la biosynthèse de nombreuses substances de l'organisme, notamment comme activateur de l'hématopoïèse.

Action bénéfique au niveau de la résistance capillaire

Son contenu non négligeable en vitamine C, de faibles quantités de flavonoïdes qui épargnent cette vitamine, d'acide pantothénique... expliquent l'action bénéfique que l'on reconnaît au miel au niveau de la résistance des capillaires sanguins.

Action germicide

Dans l'Antiquité et jusqu'au Moyen Age, le miel a occupé une place de choix en « médecine » à cause de son action germicide. De nos jours, cette place reste importante dans les traitements appliqués dans certains pays. On connaît toujours, par ailleurs, l'effet calmant et cicatrisant du miel sur les gorges irritées et le mélange miel-lait sert encore à éclaircir les voix enrouées. Loin d'être tombée dans l'oubli, l'activité germicide du miel retient toujours l'attention des chercheurs et c'est la seule qui continue à être étudiée sérieusement depuis quelques années.

Dans un premier temps, les auteurs ont attribué les effets du miel à certaines caractéristiques qu'il affecte au milieu où il se trouve: forte pression osmotique; faible pH; présence de substances désinfectantes diverses: acides organiques, alcools, vitamine A, riboflavine... Cependant, l'existence d'agents germicides nommés « inhibines » a été vite dé-

Revue Française d'Apiculture

LA REVUE DE VOTRE SYNDICAT

Abonnez-vous pour 1991

RECHERCHE

tectée, et elle est maintenant confirmée. Une de ces inhibines ne serait rien d'autre que le peroxyde d'hydrogène résultant de l'activité de la glucose oxydase.

Une action conjuguée de ces facteurs est responsable de l'inhibition de la croissance de nombreux germes et de l'élimination des toxines, notamment d'origine fongique. Les résultats des études in vitro de ces dernières années, qui ont contrôlé la présence d' H_2O_2 , le pH et les concentrations de miel dans les milieux de culture, plaident pour l'existence dans le miel d'agents germicides autres que ceux déjà décrits.

Tous ces facteurs sont non seulement bactéricides ou bactériostatiques mais aussi efficaces pour anihiler les effets des toxines produites par certaines moisissures. L'activité germicide de plus d'une vingtaine de miels a été testée efficacement, en particulier contre le développement de *Staphylococcus aureus*, de bactéries Gram+ (*Bacillus subtilis*) et surtout Gram- (*Escherichia coli*, *Salmonella sp.*). Les miels peuvent également être antifongiques : ils contrôlent, par exemple, le développement de *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium chrysogenum*. Une solution de miel comparée à une solution isotonique de saccharose inhibe complètement la croissance des moisissures, ce résultat est à souligner dans le cas de *A. flavus* qui est celle qui produit les aflatoxines, substances dangereuses car cancérogènes.

Il est à noter que compte tenu du spectre de micro-organismes contre lesquels il peut agir, le miel est efficace contre des bactéries pathogènes accidentellement présentes dans les aliments ou dans le tube digestif de l'homme.

Les effets remarquables du miel dans le traitement des affections de la peau ou des muqueuses digestives ont été publiés encore très récemment. L'ef-

ficacité du miel se manifeste aussi bien vis-à-vis des plaies récentes (éraflures), que vis-à-vis de tissus nécrosés et infectés (plaies, furoncles, brûlures, ulcères). Le miel manifeste alors un effet de « nettoyage » avant la cicatrisation et réduit les dimensions de la cicatrice. Des résultats spectaculaires ont été obtenus soit avec du miel sans préparation aucune, soit avec du miel associé à un agent gras. Le miel associé à de la vaseline ou à du lard a été proposé pour le traitement des engelures. Les soldats russes auraient largement bénéficié de cette information pendant les dernières guerres. Les derniers rapports insistent sur l'intérêt de l'utilisation du miel pour « débrider », aseptiser, désodoriser et accélérer la cicatrisation des plaies. Les résultats spectaculaires décrits semblent montrer que les effets du miel s'exprimeraient de façon plus puissante in vivo qu'in vitro. Dans certains cas, le « débridement chimique » par action du miel a pu éviter l'incision par intervention chirurgicale sous anesthésie générale.

Ainsi, plusieurs types de facteurs antimicrobiens coexistent dans le miel. Le système de production de H_2O_2 est anciennement connu. On sait qu'il est fragile, sensible à la chaleur, à la lumière (d'où un certain intérêt à stocker le miel dans du verre coloré) et il disparaît avec le temps, le peroxyde étant détruit par la catalase. A l'inverse, les effets d'autres « inhibines » persistent même après six mois de stockage à température ambiante. Celles-là ne sont ni photosensibles, ni thermolabiles, elles résistent à des températures relativement élevées, 70 °C. Certains travaux suggèrent que les flavonoïdes font partie de ce type d'inhibines. Une flavonone, la pinocembrine, a été identifiée récemment dans une douzaine de miels et son activité antimicrobienne caractérisée vis-à-vis de *S. aureus*. La pinocembrine compte parmi les flavonoïdes détectés récemment dans le miel de tournesol, elle se rencon-

tre dans la propolis et par son effet antiseptique, elle jouerait un rôle important dans le maintien de l'hygiène à l'intérieur de la ruche.

CONCLUSION

Une analyse de la littérature disponible à ce jour indique une composition complexe du miel qui, dans sa finesse, offre un intérêt en nutrition, en diététique, en pharmacologie et en thérapeutique ; le miel se présente donc comme un produit d'utilisation à la fois très générale et très spécifique. Sa forte concentration en sucres le désigne comme une source d'énergie exceptionnelle. Mais ces sucres ne sont pas seuls, ils sont accompagnés d'une multitude de molécules, parfois présentes à l'état de traces, qui font que le miel ne saurait être considéré uniquement comme un banal agent sucrant.


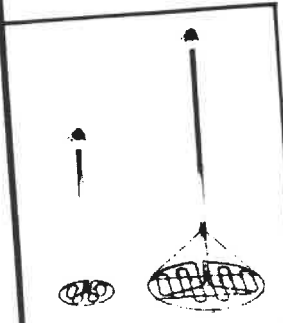
La nature de ses sucres devrait imposer le miel dans bien des situations, son pouvoir sucrant étant supérieur à celui du sucre de canne. De plus, les caractéristiques métaboliques du miel incitent à sa recommandation dans le « management diététique » de certaines populations dont les besoins énergétiques spécifiques ou les pathologies ne sont pas toujours compatibles avec la consommation des autres sucres du commerce.

Des études bien conduites devraient aboutir à la création de multiples produits dans lesquels le miel pourrait pour certains constituer la matière principale et pour d'autres jouer le rôle d'additif ou de support.

Docteur SABLE

(1) S. Sabatier, *Bull. Tech. Apic.*, 1989, 15 : 171-178.

(2) J. Louveaux, *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 1985, XX, 1 : 57-70.

<p>S.C.V.  SOCIETE COMMERCIALE DU VIDALET S.C.V. Chemin du Vidalet BRAX 31490 LÉGUEVIN Tél. 61 86 52 17</p>	<p>Défigeurs de Miel MAYA</p>  <ul style="list-style-type: none"> - 5 modèles ø 210 à 530 mm en acier inoxydable 18/10 - Thermostat 0 à 90°C avec sonde protégée - 2 voyants de marche (secteur et résistance) - livré avec câble d'alimentation. 	<p>Tous les Produits pour HYDROMEL INSTITUT LA CLAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levures sélectionnées • Sels nourriciers, tanin, conservateurs... <p>Envol sur demande du procédé de fabrication et du tarif</p>
--	---	---